Ez. Janczewski

Osobne odbicie z Rocznika Tow. nauk. krak. z t. XLIII.

Poszukiwania morfologiczne

nad Miotnikiem otrębiastym
(*Ascobolus furfuraceus*)

przez

EDWARDA JANCZEWSKIEGO.

Rodzaj *Ascobolus* utworzony przez Persoona w roku 1797[1]), który dzisiaj osobną już rodzinę stanowi, nie może wcale być zaliczanym do tych grzybów, których budowa i historyja rozwoju są całkowicie znane. Poszukiwania których był przedmiotem, zwracały się zwykle ku opisowi nowych, a także i znanych gatunków[2]); i dlatego też anatomija i historyja rozwoju były tam tylko powierzchownie traktowane. Wyjątek stanow

---

[1]) Persoon. *Tent. disp. meth. Fung.* str. 35.

[2]) Cronan. *Notes sur quelques Ascoboles nouveaux.* Ann. sc. nat. 4me Sér. VII, X. Coemans. *Ascoboles de la Belgique. Spicilège mycologique.* Nr. 1 (1862) str. 1. Cronan. *Florula du Finisterre.* 1867 str. 55.

jedynie praca Woronina, która jest wyłącznie poświęconą budowie i rozwojowi gatunku *Ascobolus pulcherrimus*[1]).

Chęć gruntownego zbadania tych Tarczaków *(Discomycetes)* skłoniła mię do przedsięwzięcia niniejszéj pracy, która już w miesiącu lipcu 1870 roku była wykończoną, dotąd wszelako z przyczyn zupełnie ode mnie nie zależnych, ogłoszoną być nie mogła.

Wybaczą mi szanowni czytelnicy, iż nie znajdując odpowiedniego własnego wyrazownictwa, musiałem w wielu razach użyć wyrazów łacińskich, które, choć nieco brzmią nieprzyjemnie, lecz nie dają za to powodu do żadnych zawikłań.

Porządek, którego się w méj pracy trzymać będę, ma być następujący: zacznę od badania budowy tarczki *(cupula)*, posiadającéj już dojrzałe zarodniki *(sporae)*; następnie przejdę do historyi jéj rozwoju, i zakończę, rzecz całą niektóremi uwagami z mych poszukiwań wynikającemi.

I.

Gotowa tarczka *Ascoboli furfuracei* ma postać miseczki, bezpośrednio, rzadziej zaś za pomocą krótkiego trzonka do mierzwy przytwierdzonéj. Zupełnie tak jak w Pezizie tarczka z dwóch części się składa: z łożyska *(receptaculum)* i z obłoczki *(hymenium)*. Cienki wycinek podłużny daje możność dokładnego zbadania budowy anatomicznéj i rozpoznania w łożysku trzech różnych tkanek: korowéj, uibymiękiszowéj i podwarstnéj.

---

[1]) De Bary und Woronin. *Beiträge*. Tom I, zeszyt 2gi (1866).

A) Tkanka korowa *(Tela corticalis)* składa się z cienkościennych równowymiarowych komórek barwy żółtéj; ich treść jest w pierwoszcze *(Protoplasma)* uboga, i od rozczynu jodowego przyjmuje barwę fioletową lub czerwono brunatną. Ta tkanka przykrywa łożysko *(Fig. 1 a)*, a także okrąża brzeg warstwy wokoło. Komórki, które w 2—3 warstwy ułożone ją składają, są różnéj wielkości; największe w nasadzie łożyska, a ku górze coraz drobniejsze.

B) Tkanka nibymiękiszowa *(T. pseudoparenchymatica)* stanowi zwykle główną masę łożyska. Komórki, z których się składa, są cienkościenne, o różnéj objętości *(Fig. 1. b)*, a nawet postaci. W nasadzie są one duże i zawierają w swém pierwoszczu jednę wielką, lub wiele drobnych wakuoli *(Vacuolae)*, które mu nadają pienistą postać, gdy tymczasem w górnéj części łożyska są one ścisnięte, często nieregularne, drobne i najzupełniéj pierwoszczem wypełnione. Pomiędzy jednak temi skrajnemi postaciami znajdujemy wszystkie przejścia. Treść komórek téj tkanki w każdym razie od rozczynu jodowego zabarwia się na brunatno. Musimy tu jeszcze wspomnieć, że w téj tkance nie rzadko zdarza się widzieć skolecyt i strzępki *(Hyphae)*, z któremi późniéj będziemy mieli do czynienia.

C) Cienkie wielokrotnie poplątane strzępki *(Hyphae)*, które w mniéj więcéj poziomym przebiegają kierunku, stanowią tkankę podwarstną *(T. subhymenialis)*, pokrywającą tkankę nibymiękiszową. *(Fig. 1. c)* Komórki tych strzępek są napełnione albo cieczą wodnistą lub téż pierwoszczem barwiącym się przez rozczyn jodowy na żółto.

Obłoczka (*Hymenium*) składa się: 1) z worków (*Asci*), 2) maczużek (*Paraphyses*) i 3) galaretowatéj istoty, którą są te obie części połączone. Ta istota gelinem (*le gèlin*) przez CRONANA nazwana, posiada w gat. *Ascobolus furfuraceus* barwę siarczysto-żółtą i przybiera od rozczynu jodowego świątły kolor niebieski.

Maczużki również jak worki stoją w warście prostopadle; są to bardzo cienkościenne, wązkie rurki, podzielone poprzecznie na oddzielne komórki, treść których składa się z pierwoszcza, barwiącego się przez rozczyn jodowy na fioletowo lub czerwono-brunatno. Maczużki są tylko u swéj nasady trochę rozgałęzione, daléj zaś zupełnie pojedyncze.

Budowa worka i zarodników oraz ich rozwój nie przedstawiają nic takiego, coby wyróżniało gat *Ascobolus* od innych grzybów workowych (*Ascomycetes*); jednakowoż dokładnego ich poznania nie uważałem za rzecz zbyteczną, tutaj bowiem fakta nie zawsze racyonalnie były tłumaczone[1] z tego powodu, iż woda, w któréj zwykle te przedmioty bywały badane, bardzo silnie działa na treść worków zmieniając jéj postać. Aby więc tę przeszkodę usunąć, używałem gęstego rozczynu białka kurzego. Ta metoda, zastósowana przez prof. STRASBURGERA do poszukiwań embryologicznych, znaczne mi wyświadczyła usługi, i przy jéj tylko pomocy mogłem jeden i ten sam przedmiot bez zmian żadnych badać nawet przez całą godzinę.

Młode worki, jeszcze zarodników nie posiadające, mają postać maczugowatą, i w górnéj swéj części są

---

[1]) Porównaj BONDIER l. c. str. 198.

wypełnione jednorodnym silnie łamiącym światło pierwoszczem. Tu znajduje się jądro z jąderkiem, które bez porównania słabiéj załamuje światło, niż otaczające je pierwoszcze. (*Fig. 3*) Dolną część worka wypełniające pierwoszcze posiada wakuole, lecz w całym worku ono się od jodu na żółto zabarwia, wtenczas kiedy jego błona przybiera barwę niebieską. Przed powstawaniem zarodników naprzód zaczynają się wydłużać worki w górnéj swéj części, to jest, tam gdzie pierwoszcze jest jednorodne, lecz nie zmieniają zupełnie swéj postaci; następnie ginie jądro, i w pewnéj chwili w pierwoszczu jednorodném zjawia się równocześnie ośm zarodników. Powtórnych jąder (*Nuclei secundarii*), któreby poprzedzały powstawanie spor, jak to prof. de Bary znalazł dla niektórych gat. *Pezizy*[1], nigdy mi się dostrzedz nie zdarzyło. Zarodniki są to najprzód nagie kuliste massy, słabo światło łamiącego pierwoszcza, w środku każdéj znajduje się jądro takiéj budowy jak pierwotne jądro worka. (*Fig. 4*) Rychło zmienia się ich postać, z kulistych stają się one owalnemi (*Fig. 5*) i otrzymują błonę, (*Fig. 6*) która z początku jest bardzo cienka i tak jak błona workowa przez roczyn jodowy niebiesko się zabarwia, kiedy tymczasem pierwoszcze zarodników jako téż to, które w ich skład nie weszło, kolor żółty przybiera. Ten odczyn nie długo jednak się zachowuje, bo pierwoszcze, w którém są zarodniki pogrążone, rychło przyjmuje odczyn epiplazmy (*Epiplasma*), to jest, od roczczynu jodowego piękną fijoletową lub czerwono-brunatną barwę przybiera. Epiplasma podczas

---

[1]) De Bary. *Fruchtentwickelung der Ascomyceten.* 1863.

wykształcenia zarodników pomału znika, i kiedy te są już zupełnie dojrzałe, pozostaje z niéj tylko bardzo cienka warstwa wyścielająca błonę worka od wewnątrz.

Zmiany, które zarodnik przechodzi od chwili pokrycia się błoną stałą aż do zupełnéj dojrzałości. głównie na tém polegają, iż zarodniki powiększają swą objętość, ich treść staje się ziarnistą, błona zaś najprzód grubieje, rozdwaja się, *(Fig. 7)* z jednéj strony pokrywa się galaretowatą istotą, tak zwanym nadrostkiem *(Appendix) (Fig. 8)* i nakoniec dopiero powleka się błoną fijoletową. *(Fig. 9)* Dojrzały więc zarodnik składa się z pierwoszczowéj treści, bezbarwnego dwuwarstwowego endosporium, fijoletowego exesporium i galaretowatego nadrostka przykrywającego z zewnątrz exosporium cząstkowo. *(Fig. 10)* Dodatek ten stanowi najmniéj trwałą część zarodnika, czego się *a priori* trzeba było spodziewać po jego miąższości. Dość jest powstrzymać na czas jakiś wystrzykiwanie zarodników przez utrzymywanie grzyba w jednostajnéj wilgoci, aby się przekonać, iż on i wewnątrz worka rozpuścić się może. Fijoletowe exosporium przedstawia charakterystyczne rysunki *(Fig. 9, 10)*. Przypatrując się mu przy silném powiększeniu, przekonywamy się, iż to, co dotychczas w niém uważano za szpary, są tylko miejsca, gdzie ta błona jest cienką.

Bondier[1] pierwszy znalazł, że ta błona jest kruchą, o czém najłatwiéj się przekonać można, przesuwając zarodniki przy pewném ciśnieniu między dwoma szkiełkami; exosporium się wówczas oddziela nie w kształ-

---

[1]) *l. c.* str. 203.

cie błony, ale jako bezkształtna masa, kiedy tymczasem inne części zarodnika zupełnie całe pozostają. Własności exosporium, a także piękna jago barwa fiojletowa nie są wcale stałe. W zarodniku, który po dojrzeniu dni kilka bądź w suchém miejscu, bądź w wilgotném przeleżał, posiada już ono barwę brunatną i odmienne własności; wtenczas się nie daje tak łatwo zetrzeć, lecz oddziela się w postaci błony.

Odczynniki chemiczne zachowują się rozmaicie względem normalnego i względem już brunatnego exosporium. Potaż gryzący i ammonjak silnie działają na zarodnik fijoletowy, galaretowaty nadrostek ginie w mgnieniu oka, a fijoletowe exosporium nabrzmiewa, odbarwia się w parę sekund, wydaje się być wtenczas galaretowatém, ma zarysy nieregularne i niewyraźne i stopniowo się w tych płynach rozpuszcza, kiedy zaś reszta zarodnika żadnéj nie ulega zmianie. Podobnie działają téż kwas azotowy i solny, z tą różnicą, że exosporium nigdy tak silnie nie nabrzmiewa. Na zarodnik zaś barwy brunatnéj ani te kwasy ani ammonjak zupełnie nie działają. Potaż gryzący w tym razie działa daleko silniéj, exosporium oddziela się od endosporium i tak się rozciąga, iż mając teraz daleko większą objętość, zawiera w sobie swobodny, w innych częściach niezmieniony zarodnik. Kiedy ten odczynnik jest dość gęsty i działa przez czas dłuższy, to albo tylko zewnętrzna warstwa endosporium w niektórych miejscach się nadyma (*Fig. 13)*, albo sprawia zupełny rozdział obu warstw endosporii. Kwas siarczany zawsze silnie działa na zarodnik; mianowicie fijoletowe exosporium przechodzi przez odcień indygowy w bladą popielatą barwę, traci swe charakterystyczne rysunki i niekiedy zostaje poprzecznie sfałdo-

waném *(Fig. 11)*, wtanczas kiedy exosporium brunatne zupełnie te same zmiany okazuje jak pod działaniem potażu gryzącego *(Fig. 12 a.)* W każdym razie reszta zarodnika, to jest, endosporium i pierwoszcze, tak stopniowo rozpuszczanemi bywają *(Fig. 12 b.)*, iż po pewnym czasie niema nawet ich śladu *(Fig. 12 c.)*.

Ten rzut oka na skutki, jakie na zarodnikach wywierają główne odczynniki mikrochemiczne, nie zdawał mi się zbytecznym, aby dać poznać szczególne własności exosporii i wyjaśnić niektóre zjawiska kiełkowaniu towarzyszące.

Kiełkowanie zarodników. Każdy, komu się *Ascobolus* badać zdarzyło, musi też pamiętać, że jego zarodniki mimo rozmaitości warunków życia im dawanych nie chcą kiełkować; grzyb więc ten w hodowli tylko za pomocą grzybni *(Mycelium)* rozmnażanym być może. Bondier był tak szczęśliwym, iż zarodniki *Ascoboli viridis* de kiełkowania doprowadził, co też w swoim *Mémoire* opisał[1]. Ale *A. viridis* rośnie na węglach lub humusie, a więc w warunkach zupełnie odmiennych niż gatunki mierzwiowe; powstaje więc pytanie, czy te ostatnie w podobny sposób kiełkują, i jakie warunki są do tego potrzebne?

Kiedy wszystkie moje sztuczne hodowle tylko ujemne skutki wydawały, nie pozostawało mi nic innego, jak tylko wynaleźć sposób, któryby do naturalnego przebiegu rzeczy był najwięcéj zbliżony, i ten był następujący:

---

[1]) Str. 207.

Pokarm królika był z dobrą ilością świeżych jakotéż i brunatnych zarodników zmięszany; mierzwa, którą po kilku godzinach wydawał, służyła jako materyjał do poszukiwania.

W świéżo otrzymanéj mierzwie można było odszukać pierwsze stadja kiełkowania. Zależą one na tém, iż zarodniki, które przeszły kanał pokarmowy, są mocno zmienione; po drodze powiększyły one znacznie swą objętość, w skutek czego w ich pierwoszczu zjawiło się po jednéj lub po dwie wakuole *(Fig. 14 a)*. Fijoletowe exosporium pod wpływem soków kanału pokarmowego zupełnie się rozpuszcza, brunatne zaś zostaje przez powiększony zarodnik rozciągniętém, lub w części zrzuconém *(Fig. 14 e, f)*. Zarodniki, które są w taki sposób do kiełkowania przygotowane, uskuteczniają je niezależnie od niektórych warunków zewnętrznych, bo kiełkują dalej równie dobrze w wodzie jak w mierzwie. Samo zaś zjawisko kiełkowania w ten sposób się odbywa, że strzępki grzybniowe wychodzą z jednego lub obu końców zarodnika, a często i z jakiegokolwiekbądź miejsca jego powierzchni. Błona tych strzępek jest bezpośrednim dalszym ciągiem wewnętrznéj warstwy endosporii, *(Fig. 14 b, c, d)*, dlatego więc przy wyrastaniu muszą one przebić zewnętrzną warstwę endosporii a także i exosporium, jeźli się ono jeszcze znajduje. Całe pierwoszcze zarodnika pomału przechodzi w te strzępki, które wkrótce dzielą się poprzecznie na liczne komórki, gałęzią się i tworzą zupełną g r z y b n i ę, która nigdy nie wydaje konidyów *(Conidia)*. Moje więc badania w zupełności potwierdzają postrzeżenia Bondiera, z tą tylko różnicą, iż w gat. *Ascobulus furfuraceus* exosporium, które jeszcze fijoletowém pozostało, rozpuszcza się

pod wpływem soków kanału pokarmowego, co już *a priori* było prawdopodobném.

Co wpływa na kiełkowanie zarodników przy przechodzeniu ich przez przyrządy trawienia, dotąd rozstrzygnąć nie podobna. Ja przypuszczam, iż tutaj jest w działaniu cała kombinacya warunków, które zarodnik natrafia w zwierzęcym kanale pokarmowym.

II.

Niezawodnie rzeczą nie małéj wagi byłoby dla morfologii prześledzić w zupełności rozwój tarczki tych grzybków.

Woronin ma zasługę odkrycia pierwszych stopni rozwoju tarczki w gat. *Ascobulus pulcherrimus*; znalazł on tam, iż ciało robakowatéj postaci, które potém Tulasne przezwał s k o l e c y t e m *(le scolécite)*, jest pierwszym zaczątkiem przyszłéj tarczki. Przekształcona gałązka grzybni stanowi ten skolecyt, który się składa z rzędu któtkich a szerokich komórek napełnionych pierwoszczem i znajdujących się w liczbie pięciu do dwunastu. Sąsiednia grzybnia wysyła do skolecytu małe gałązki, których końcowe komórki tak silnie do przedniéj jego części przylegają, iż trudno, nawet nie podobna ich odosobnić. Następnie skolecyt razem z temi zapładniającemi organami: p o l l i n o d i j a m i *(Pollinodia)*, zostaje obwinięty przez inne gałązki, które z sąsiedniéj grzybni wyrastają i rozmaicie się krzyżując, tworzą kłębek, w środku którego znajduje się skolecyt. Takie kłębki, rozwijając się, stopniowo przemieniają się w młode tarczki, w których, jeźli się jeszcze worki nie rozwinęły,

mógł WORONIN odszukać skolecyt; w tym razie przednie jego komórki znacznie się powiększyły i w liczbie 1—3 do dolnéj powierzchni warsty przylegały. Jaką tutaj rolę w rozwoju tarczki odegrywa skolecyt? czy zostaje on w jakimkolwiekbądź związku z elementami warsty? nie mógł WORININ wcale rozwiązać, w dojrzałych bowiem tarczkach nie mógł nigdy skolecytu odszukać.

TULASNE znalazł skolecyt u *Ascobolus furfuraceus* i odosobniał go przez ściskanie tarczki w bardzo młodym stopniu rozwoju[1]; badania jego nie sięgały jednak tak daleko, aby samo zapłodnienie i znaczenie skolecytu wyjaśnić mogły.

Nakoniec BONDIER potwierdził spostrzeżenie TULASNA[2], ale ze swéj strony nic nam nie przyniósł nowego.

Podawszy wszystkie wiadomości któreśmy o rozwoju tych grzybków posiadali, przejdę teraz do własnych badań.

Badanie zapłodnienia w gat. *Ascobulus furfuraceus* jużto z przyczyny niemożliwości uprawiania go na szkiełkach, jużto dla szybkości rozwoju tarczki, przedstawia nie małe trudności.

Skolecyt u *A. furfuraceus* jest nieco większy niż u *A. pulcherrimus*, mniéj więcéj zgięty *(Fig 16)*, a komórki, składające go w liczbie 8 do 15, są ziarnistém pierwoszczem wypełnione. Zapłodnienie samo odbywa się tu w ten sposób, iż grzybnia wysyła do skolecytu pewną strzępkę, występującą jako *pollinodium*, która się rozgałęzia i swemi rozgałęzieniami obejmuje przednią część skolecytu *(Fig. 15)*. Następnie cały ten przyrząd

---

[1]) *Ann. sc. nat. 5me Serie VI* str. 215.
[2]) *l. c.* str. 208.

tak zapłodniony obrasta sąsiednią grzybnią, z czego powstaje kłębek, wśrodku którego znajduje się naturalnie skolecyt; pollinodium już się w tym stanie odszukać nie daje. Skoro przez rozrastanie swéj tkanki, kłębek się powiększył, to łatwo skolecyt odosobnić; w skutek umiarkowanego naciskania bowiem pęka tkanka kłębka, i przez tak powstałą szparę wychodzi skolecyt nienaruszony. Komórki jego zyskały na objętości i zawsze są pełne pierwoszcza, wkrótce jednak wszystkie, oprócz jednéj, zamierają. Tkanka strzępkowata kłębka to łożysko tarczki w zawiązku; rośnie ona najbardziéj w górnéj części, nie zmieniając jednak postaci kulistéj kłębka, z téjto przyczyny skolecyt okazuje się już nie w jego środku lecz w dolnéj części. Na całym obwodzie kłębka 2—3 powierzchnie warstwy jego tkanki przeistaczają się w żółtą tkankę korową, ich więc budowa z włóknistéj przemienia się w miękiszową. Pod przykryciem téj kory tworzy się warstwa, jak to widzieli już Coemans[1] i Woronin[2], ale nie zwrócili na ten fakt należnéj uwagi.

Od téj chwili jest młoda tarczka żółtą nieprzejrzystą; aby badać zmiany, które w jéj wnętrzu zachodzą, trzeba ją uczynić przejrzystą za pomocą gliceryny lub ammonijaku, a kiedy podrośnie, robić z niéj cienkie wycinki. Widać wówczas, iż i wewnętrzna bezbarwna tkanka strzępkowata pomału przechodzi w nibymiękisz *(Pseudoparenchyma)*. To przeobrażenie następuje stopniowo od nasady kłębka, i skoro już większą część dotknęło, to z górnéj jego części zaczynają powstawać

---

¹) *l. c.* str. 7.

²) *l. c.* Tabl. II *fig* 5.

maczużki (parafizy). Dzieje się to w ten sposób, iż z powierzchni stykającéj się z korą bezpośrednio podnoszą się nieco gałęziste strzępki, ku szczytowi tarczki skierowane. Są to zaczątki maczużek, które przez wydłużenie się osiągają rychło swą charakterystyczną postać *(Fig. 21)*, i między któremi wkrótce powstaje galaretowata istota barwy żółtéj. W ten więc sposób powstaje warstwa, któréj jeszcze jéj głównych części składowych tj. worków brakuje.

Jednocześnie z powstawaniem maczużek zachodzą niektóre zmiany w skolecycie: komórki jego dostają grubszą błonę tracą pierwoszcze i zamierają na zawsze. Jedna zaś z nich, a mianowicie trzecia lub czwarta licząc od wierzchołka skolecytu, powiększa się, i z powierzchni, która wolną pozostała od zetknięcia się z sąsiedniemi komórkami skolecytu, wydaje mniejszą lub większą liczbę wyrostków. Są to zaczątki strzępek, które się najprzód okazują na stronie komórki ku wierzchołkowi kłębka zwróconéj; ich powstawanie może się do tego ograniczyć, lub daléj ku dołowi rozszerzać, tak iż się ta jéj cała powierzchnia niemi pokrywa. Te strzępki nowe pochłaniają całe pierwoszcze macierzystéj komórki i są wszystkie ku górze skierowane, lecz mniéj lub więcéj rozpostarte, co zależy od tego, czy skolecyt niżéj czy wyżéj się znajduje w tkance łożyska. Skoro długość tych strzępek przejdzie pewną granicę, dzielą się one poprzecznie, następnie trochę się rozgałęziają i, skoro już przez całą tkankę łożyska przejdą i dosięgną płaszczyzny, z któréj się parafizy podnoszą, mniéj więcéj poziomy przybierają kierunek. Tu silnie się przez rozgałęzienie pomnażając, dają one początek tkance, wyżéj p o d w a r s t n ą nazwanéj, która pokrywa zwierzch

łożysko i tylko przez parafizy jest na wskróś przebitą. Strzępki téj tkanki dają początek workom i to w sposób bardzo prosty. Na komórce oddzielnéj powstaje boczny wyrostek, który się powiększa i zostaje od niéj przegródką oddzielony. Rosnąc daléj, przyjmuje on stopniowo kształt worka i pochłania całe pierwoszcze komórki macierzystéj tak, iż ta ostatnia pozostaje tylko wodnistą cieczą wypełniona.

Skoro tak powstały worek doszedł do pewnéj wielkości, pojawia się w nim jądro, co już jako przygotowanie do powstawania zarodników uważać potrzeba; dlatego więc następne zmiany treści worka były już wyżéj jako powstawanie zarodników opisane.

Szczególna czynność wydawania worków, którą posiadają te strzępki ze skolecytu powstające, jest przyczyną, że im nadam miano strzępek workorodnych *(Hyphae ascogenae)*, a komórkę skolecytu, która je wydaje, komórką workorodną *(Cellula ascogena)* nazywać będę.

Więcéj jak jedna komórka workorodna w skolecycie nigdy się nie znajduje, ale zdarzyło mi się raz jeden znaleźć młodą tarczkę zawierającą w swém łożu dwa skolecyty, z których każdy posiadał swą własną komórkę workorodną.

W istocie wcale nie jest rzeczą łatwą bezpośrednio się przekonać, czy rzeczywiście istnieje tak ścisły związek pomiędzy workami i skolecytem. Wycinki podłużne nigdy tego dowieść i wszelkiéj wątpliwości usunąć nie mogą, nieprawidłowy bowiem przebieg strzępek workorodnych nie pozwala jednéj i téjsaméj strzępki w cienkich wycinkach na znacznéj śledzić przestrzeni. Daleko odpowiedniejszy do tego sposób jest odosobniać

skolecyt przez naciskanie młodéj tarczki wtenczas, kiedy pierwsze zaczątki worków pojawiać się zaczynają. Wtenczas można otrzymać skolecyt w związku z workami (*Fig. 19*) i wszelkie wątpliwości w tym względzie przez to usunięte zostają.

Przez pomnażanie i powiększanie swych części składowych dochodzi tarczka do swego ostatecznego rozwoju. Zjawienie się i rozwój worków w warście tak jéj objętość powiększa, iż kora z wierzchu ją pokrywająca nie jest więcéj w stanie tego ciśnienia wytrzymać, pęka nareszcie i pozostawia warstę zupełnie nagą. Resztki jéj rozpadają się na pojedyncze komórki i giną tak dokładnie, iż tarczka swą typową otrzymuje postać. Skolecyt zawsze się w niéj odszukać daje. W tym celu trzeba robić z tarczki podłużne wycinki, które, jeźli nie są dostatecznie cienkie, można przejrzystemi uczynić za pomocą glyceryny. W jednym z tych wycinków znajdzie się komórka workorodna, z innemi komórkami skolecytu posiadającemi swą dawniejszą budowę, kiedy tymczasem błona komórki workorodnéj i nasadowéj części workorodnych strzępek okazuje się daleko grubszą, niż była z początku.

III.

Kiedym już wszystkie fakta przez moje badania zdobyte wyłożył, niech mi też będzie wolno dodać kilka uwag o przedmiocie, który wyżéj był traktowanym.

Najprzód przypomnieć muszę iż genijalną myśl płciowości wyższych grzybów do mykologii wprowadził

prof. de Bary.[1] W dwóch pracach klasycznych o *Erysiphe* i *Eurotium*[2] wyjaśnił on najdokładniéj zależność worków od organu żeńskiego. Bardzo mi przyjemnie dzisiaj dodać do téj teoryi fakt nowy i tyczący się innego oddziału grzybów, a mianowicie tarczaków; chociaż pomiędzy organem workorodnym (*Ascogonium*) w gat. *Erysiphe* i *Eurotium*, a skolecytem w *Ascobolus* istnieje wielka różnica, tutaj bowiem z wielokomórkowego żeńskiego organu tylko jedna komórka workorodną się staje.

Powtóre; ponieważ *Ascobolus furfuraceus* jest tarczakiem typowym, a więc i maczużki posiada, te moje poszukiwania przyczyniają się do rozwiązania tego pytania: czy pochodzą maczużki z tkanki łożyska, czy téż biorą początek z organu żeńskiego tak jak worki? Okazuje się z mych badań, że maczużki należą do tkanki łożyska, nic nie mają wspólnego z organami płciowemi, a zatém powinny być uważane za utwory pochodzenia bezpłciowego.

Potrzecie; chcę uczynić jedno pytanie, którego zupełnie rozwiązać dotąd jeszcze nie jestem w stanie, mianowicie: co uważać powinniśmy jako rys charakterystyczny rodziny *Ascobolei*? W stanie zupełnie dojrzałym są one tak ściśle z rodziną *Pezigei* spokrewnione, iż żadna cecha, za pomocą któréj chciano je rozróżniać, ostać się nie potrafiła. Posiadamy tedy wiele gat. z rodzaju *Ascobolus* z bezbarwnemi zarodnikami jak u *Peziziy*, i niemało gat. *Pezizy*, których worki się za

---

[1]) De Bary. *Fruchtentwickelung der Ascomyceten. 1863.*

[2]) De Bary und Woronin. *Beiträge.* Zeszyt. III 1870.

pomocą pokrywki otwierają, jak wszystkie *Ascoboli*. Wystérczanie worków nad powierzchnię warsty, które Boudier uważał jako wyłączną cechę rodz. *Ascobolus*, ma też miejsce i u *Pezizy*, i jest tylko rożnicą w rozmiarach, a więc nienaturalną. Mojém zdaniem, może tylko historyja rozwoju rzucić niejakie światło na tę trudną sprawę. Postać przyrządów płciowych i sposób zapładniania możeby to pytanie rozwiązać potrafiły; ale trudność badań i mała ilość naszych w tym względzie wiadomości stoją temu na zawadzie. Skolecyt dotąd już został znalezionym w *Ascobolus pulcherrimus* (Woronin), *furfuraceus, carneus, saccharinus*, i *pilosus*.

Druga różnica, która w rozwoju tych grzybów zachodzi, jest daleko łatwiejszą do poznania. W *Ascobolus* powstaje warsta w tkance tarczki; z początku zupełnie jest korą pokryta, i tylko wówczas się obnaża, skoro ta pęknie i rozłożoną zostanie (*Ascobolus pulcherrimus*, *furfaraceus*, *carneus*, *saccharinus*, *pilosus* i *Kerverni*); w *Pezizie* zaś rozwija się ona, o ile mi wiadomo, zawsze na powierzchni tarczki, czy ona płaska, czy nawet wypukła jak w *P. confluens*, a nawet gdy z początku wgięta do tego stopnia, iż tylko za pomocą wązkiego otworu z otaczającém powietrzem się łączy, jak to bywa w *P. scutellata*, *Fuckeliana*, i *sclerotiorum*. Przyznać jednak muszę, iż liczba spostrzeżeń w tym względzie jest zbyt małą, aby to moje zdanie mogło za dowiedziony fakt uchodzić. Jeżeli zaś te fakta zostaną póżniej potwierdzone i uogólnione, to miło mi będzie widzieć moje pomysły urzeczywistnionemi.

Nakoniec muszę jeszcze zwrócić uwagę na to, iż istnienie mierzwiowych gatunków w rodz. *Ascobolus* w inny sposób zależy od życia zwierząt, niż reszty grzy-

bów mierzwiowych, które się w mierzwie rozwijają bezpośrednio. Jak jednym tak drugim dostarczają zwierzęta pokarmu, ale rozmnożenie się w *Ascobolus* jest niemożliwe, jeżeli czynność trawienia nie dopomoże, usposabiając jego zarodniki do kiełkowania. Ten stosunek przypomina pod pewnym względem zależność zapłodnienia roślin jawnopłciowych od owadów, chociaż oba zjawiska są zupełnie między sobą różne.

Objaśnienie rycin.

Fig. 1. Wycinek podłużny z dojrzałej tarczki. Komórka workorodna i strzępki z niej wychodzące są widoczne; *a.* tkanka korowa, *b.* nibymiękiszowa, *c.* podwarstna. Powiększenie razy 70.

Fig. 2. *a*, *b*, *c*. Rozmaite stopnie rozwoju młodych worków, jeszcze jądra nie posiadających. Pow. 490.

Fig. 3. *a*, *b*, *c*. Młode worki już jądro posiadające. Pow. 490.

Fig. 4. Powstawanie zarodników. Są one kuliste i bez błony. Pow. 490.

Fig. 5. Worek ze zarodnikami, które owalną postać przyjęły· Pow. 490.

Fig. 6. Worek ze zorodnikami już błoną powleczonemi. Pow. 490.

Fig. 7. *a*. Worek ze zarodnikami, których błona się rozdwoiła; epiplazma zaś już znikać zaczyna. *b.* Zarodnik wyjątkowy o dwóch jądrach, wydobyty z worka, który ich mniej niz ośm posiadał. Pow. 490.

Fig. 8. Worek w którym już mało epiplazmy pozostało; Zarodniki w nim już są nadrostkiem opatrzone. Pow 490.

Fig. 9. Worek z dojrzałemi fijoletowemi zarodnikami. Pow. 330. (*Figury 2 — 9* są w rozczynie białka widziane).

Fig. 10. Dojrzały zarodnik w wodzie. Pow. 490.

Fig. 11. Fijoletowy zarodnik pod działaniem kwasu siarczanego. Pozostało z niego tylko exosporium, reszta się rozpuściła. Pow. 330.

Fig. 12. Brunatne zarodniki pod działaniem tegoż kwasu. *a* z rozciągniętém exosporium, *b.* inne części zarodnika zaczynają się rozpuszczać, *c.* znikły już one zupełnie. Pow. 330.

Fig. 13. Brunatny zarodnik pod działaniem potasu gryzącego. Exosporium jest zu ełnie rozciągnięte, zewnętrzna zaś warstwa endosporium jest tylko w jedném miejscu nadętą. Pow. 330.

Fig 14. Kiełkowanie zarodników: *a.* bezpośrednio po wydzieleniu, na którym exosporium znikło, również jak na *b*, *c*, *d*; podczas gdy na *e.* w części, a na *f.* w całości ono pozostało. *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, są we 24 godziny po nakarmieniu widziane. Pow. 330.

Fig. 15. Skolecyt w chwili zapłodnienia przez pollinodium. Pow. 490.

Fig. 16. Skolecyt wyciśnięty z bezbarwnego jeszcze kłębka. Pow. 330.

Fig. 17. Skolecyt w późniejszym stadium; z komórki workorodnéj występują już strzępki workorodne. Pow. 330.

Fig. 18. Komórka workorodna z oberwanemi w części strzępkami, pozostałe zaś już są przegródkami opatrzone. Pow. 400.

Fig. 19. Skolecyt z oberwanemi strzępkami. Ta, która na nim pozostała, wydaje dwa worki: *a* i *b*; *c* i *d* są nowe rozgałęzienia. Pow. 490.

Fig. 20. a, b. Strzępki workorodne wyciśnięte z młodéj tarczki. Pow. 490.

Fig. 21. Wycinek trochę schematyczny z tarczki jeszcze zamkniętéj i nieposiadającéj worków. Pow. 110.

Fig. 22. Wiązka młodych maczużek powstałych z tkanki nibymiękiszowéj. Pow. 490.



Ed. Janczewski del.

C. F. Schmidt lith.